

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра електричної інженерії**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор

Л.Л.Бачурін

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВБ 1.4 Електричні системи та мережі. Частина 1**

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі. Частина 1» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», бакалавр).

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року. 6 с.

Розробник: Савченко Н.П., к.т.н., доцент кафедри електричної інженерії

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електричної інженерії

Протокол № 3 від « 30 » вересня \_\_\_\_\_ 2021 р.

Завідувач кафедри електричної інженерії

( \_\_\_\_\_ ) к.т.н., доц. Колларов О.Ю.  
(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021\_р

Схвалено Науково-методичною комісією галузі знань 14 Електрична інженерія

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р. Голова \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

### 1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Вибіркова	
Обсяг в кредитах ЄКТС	7	7
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	210	210
лекції:	48	6
практичні заняття:	32	6
лабораторні заняття:	—	—
семінари:	—	—
самостійна робота:	130	198
Форма підсумкового контролю	Екзамен	
Дисципліну викладають	Савченко Наталя Панасівна <a href="http://elin.donntu.edu.ua">http://elin.donntu.edu.ua</a> <a href="mailto:natalia.savchenko@donntu.edu.ua">natalia.savchenko@donntu.edu.ua</a> Кардаш Дмитро Олександрович <a href="http://elin.donntu.edu.ua">http://elin.donntu.edu.ua</a> <a href="mailto:dmytro.kardash@donntu.edu.ua">dmytro.kardash@donntu.edu.ua</a>	

**Передумови для вивчення дисципліни:** «Електричні вимірювання», «Електричні машини. Частина 1», «Теоретичні основи електротехніки», «Теорія електричних кіл».

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою викладання дисципліни** „Електричні системи та мережі. Частина 1” є формування фундаментальних уявлень про сучасну енергетичну систему та електричні мережі як її частину; конструктивне виконання та технологічне устаткування електричних мереж; методи розрахунку та принципи оптимального керування режимами роботи електричних мереж; проектування електричних мереж; моделювання режимів роботи системи тощо.

Дисципліна «Електричні системи та мережі. Частина 1» вивчається згідно освітньої програми поряд з дисциплінами «Електричні машини. Частина 2», «Основи релейного захисту та автоматизація енергосистем».

#### **Фахові компетентності:**

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки..

#### **Програмні результати навчання:**

ПРН4. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПРН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

### 3. Очікувані результати навчання

У результаті вивчення дисципліни «Електричні системи та мережі. Частина 1» студент повинен

#### **знати:**

- загальні поняття про електричні системи, історію їх розвитку, характеристику сучасного стану енергетики в Україні і світової енергетики;

- конструктивні і функціональні властивості структурних елементів електричних мереж та принципи побудови їх схем заміщення;

-властивості споживачів електроенергії та технологічні вимоги забезпечення їх електроенергією

- математичні моделі навантаження;
- алгоритм розрахунків електричних мереж;
- векторні діаграма лінії електропередачі, падіння і втрата напруги;
- основи проектування електричних мереж.

**вміти:**

- визначати конструктивні параметри електричних мереж;
- виконувати електричний розрахунок електричних мереж;
- аналізувати режими роботи електричних мереж;
- проектувати оптимальні варіанти електричних мереж.

#### 4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами представлення результатів навчання дисципліни «Електричні системи та мережі. Частина 1» є:

– екзамен, що проводиться у письмовий формі в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Електричні системи та мережі. Частина 1» і в терміни, встановлені навчальним планом.

– на практичних заняттях, шляхом проведення опитування для оцінки рівня засвоєння студентом поточної теми. Поточний контроль має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Контроль за навчально-пізнавальною діяльністю здійснюється у фронтальній, груповій, індивідуальній формах, перевірки виконання ситуативних задач тощо. Оцінка наданих відповідей здійснюється шляхом виставлення відповідних балів, які сумуються протягом семестру.

#### 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Під час семестрового контролю враховуються результати виконання практичних робіт та якості виконання індивідуального завдання відповідно до розподілу балів, які отримують студенти:

– д.ф.н.:

Пр. 1	Пр. 2	Пр. 3	Пр. 4	Пр. 5	РР	Поточний контроль	Іспит	Максимальний бал
4	4	4	4	4	20	40	60	100
2	2	2	2	2	14	24	60	84

– з.ф.н.:

Пр. 1	Пр. 2	Пр. 3	Пр. 4	Пр. 5	РР	Поточний контроль	Іспит	Максимальний бал
-	-	10	10	–	20	40	60	100
-	-	5	5	–	14	24	60	84

Примітки: 1) Пр1, Пр2 і т.д практичні роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні).

Оцінювання проводиться з урахуванням вимог «Положення про організацію освітнього процесу». Результати підсумкового контролю оцінюються за 100-бальною шкалою та чотирибальною («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно

## 6 Програма навчальної дисципліни

### 6.1. Основні теми дисципліни

#### Тема 1. Загальні відомості про електричні мережі та системи

Основні задачі та поняття в області передавання електричної енергії. Номінальні напруги устаткування електричних систем. Класифікація електричних мереж. Режим роботи нейтралі.

#### Тема 2. Конструкції ліній електропередачі

Основні відомості про конструктивні елементи повітряних та кабельних ліній електропередач.

#### Тема 3. Схеми заміщення ліній електропередачі

Вид схем заміщення ліній електропередачі в залежності від номінальної напруги і конструкції. Параметри схем заміщення ліній електропередачі.

#### Тема 4. Схеми заміщення силових трансформаторів

Схеми заміщення двообмоткових, триобмоткових трансформаторів та автотрансформаторів.

#### Тема 5. Втрати потужності та енергії в електричних системах

Визначення втрат потужності в лініях електропередачі. Визначення втрат потужності в силових трансформаторах і автотрансформаторах. Втрати електроенергії в елементах електричних систем. Методи визначення втрат електроенергії за допомогою графіків навантаження. Вибір перерізу проводів та жил кабелів.

#### Тема 6. Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж

Розрахункове навантаження вузлів електричної системи. Алгоритм визначення потужностей ділянок і напруги вузлів для розімкнених електричних мереж. Векторні діаграми напруги.

#### Тема 7. Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж

Алгоритм визначення потужностей ділянок і напруги вузлів для замкнених електричних мереж. Точка поточкорозділу. Векторні діаграми напруги.

#### Тема 8. Розрахунок регулюючих пристроїв силових трансформаторів

Методи регулювання напруги у вузлах електричної системи. Алгоритм визначення відгалуження пристроїв РПН і ПБВ силових трансформаторів.

### 6.2 Теми практичних(семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Практична робота 1 (до теми 3).Складання та розрахунок схем заміщення ліній електропередачі	8	-
2	Практична робота 2 (до теми 4).Складання та розрахунок схеми заміщення силових трансформаторів	8	-
3	Практична робота 3 (до теми 6).Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж	6	3
4	Практична робота 4 (до теми 7).Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж	6	3
5	Практична робота 5 (до теми 8).Розрахунок регулюючих пристроїв силових трансформаторів	4	-
	<b>Разом</b>	<b>32</b>	<b>6</b>

### 6.3 Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачено.

### 6.4 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Тема 1. Загальні відомості про електричні мережі та системи	16	24
2	Тема 2. Конструкції ліній електропередачі	16	24
3	Тема 3. Схеми заміщення ліній електропередачі	12	18
4	Тема 4. Схеми заміщення силових трансформаторів	12	18
5	Тема 5. Втрати потужності та енергії в електричних системах	12	18
6	Тема 6. Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж	14	18
7	Тема 7. Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж	14	20
8	Тема 8. Розрахунок регулюючих пристроїв силових трансформаторів	14	20
9	Розрахункова робота	20	38
	<b>Разом</b>	<b>130</b>	<b>198</b>

### 6.5 Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Навчальним планом передбачено виконання розрахункової роботи на тему «Розрахунок режимів роботи електричної мережі».

## 7. Література

### 7.1 Основна

1. Афонин В.В. Электрические системы и сети. Часть 1 : учебное пособие /В.В. Афонин, К.А. Набатов. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ». - 2013. – 80 с.
2. Електричні мережі та системи. Режим роботи розімкнених мереж. Навчальний посібник з дисципліни для всіх форм навчання та студентів іноземців напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології»/Уклад. В.В.Кирик.-К.: НТУУ «КПІ», 2014.-130с.
3. Сегеда М.С. Електричні мережі та системи: Підручник / М.С. Сегеда.- Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка». – 2015. – 540 с
4. Кужигов С.Л. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию./ С.Л. Кужигов. – Москва: Феникс. – 2012. – 492с.

### 7.2 Допоміжна

1. Правила улаштування електроустановок / Затверджено Міністерством енергетики та вугільної промисловості України 21.07.2017 – 754 с.
2. Клима И. Оптимизация энергетических систем. – М.: Высшая школа, 1991
3. Ершевич В. В. Справочник по проектированию электроэнергетических систем / В. В. Ершевич, А. Н. Зейлигер, Г. А. Илларионов, Л. Я. Рудык, Д. Л. Файбисович, Р. М. Фришберг, Л. Д. Хабачев, И. М. Шапиро. – М.: Энергоатомиздат. – 1985. – 352 с.

### 7.3. Методична

1. Методичні вказівки до проведення практичних занять та розрахункової роботи з дисципліни «Електричні мережі та системи. Частина 1» – у розробці.
2. Конспект лекцій з дисципліни «Електричні мережі та системи. Частина 1» – у розробці.

### 7.4 Інформаційні ресурси

1. <http://study.donntu.edu.ua>

ЗАТВЕРДЖЕНО